



Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem para Crianças com Necessidades Educacionais Especiais

Development of Learning Objects for Children with Special Needs

Regina de Oliveira Heidrich - Pesquisadora - Pró- Reitoria de Pesquisa, Tecnologia e Inovação - PROPTEC - Centro Universitário Feevale. rheidrich@feevale.br

Güeba Medina - Bolsista de Iniciação Científica - Pró- Reitoria de Pesquisa, Tecnologia e Inovação - PROPTEC - Centro Universitário Feevale. guebam@yahoo.com.br

Fabício André Peirano Salce - Bolsista de Iniciação Científica - Pró- Reitoria de Pesquisa, Tecnologia e Inovação - PROPTEC - Centro Universitário Feevale. fabício.salce@gmail.com

Resumo. *Este artigo relata o trabalho do Projeto de Pesquisa Design Inclusivo Utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação, do Centro Universitário Feevale em Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, realizado com um grupo de crianças com necessidades especiais, em sua maioria com paralisia cerebral. O objetivo deste trabalho é divulgar experiências no desenvolvimento de objetos de aprendizagem, especificamente interfaces voltadas à alfabetização destas crianças, por meio do design centrado no usuário.*

Palavras Chaves: *objetos de aprendizagem, inclusão educacional, alfabetização, design ergonômico.*

Abstract. *This article report the work of the Project of Research Inclusive Design Using the Information and Communication Technology, from the Centro Universitário Feevale in Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, done with a group of children with special needs, most of then with cerebral palsy. The objective of this article is to publicize experiences of the development of learning objects, particularly interfaces used in those children's literacy based on user-centered design.*

Keywords: *learning objects, educational inclusion, alphabetization, design ergonomics*

1. Introdução

Este artigo é um relato sobre o trabalho do Projeto de Pesquisa Design de Inclusivo Utilizando as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), realizado com um grupo de crianças e

adolescentes com necessidades educacionais especiais (NEES). Esse grupo é formado em sua maioria por crianças com paralisia cerebral (PC), que segundo (Gerais, 2007, p.15) são “distúrbios que afetam a capacidade infantil para se mover e manter a postura e o equilíbrio. Esses distúrbios são causados por uma lesão cerebral que ocorre antes, durante ou dentro dos primeiros dias depois do nascimento”.

Muitas vezes, essas desordens impedem o uso dos meios convencionais de escrita, assim a alfabetização pode ser computadorizada e auxiliada por objetos de aprendizagem, conforme Wiley (2002) citado por Tarouco (2006), objeto de aprendizagem pode ser definido como “... qualquer recurso digital que pode ser reusado para apoiar a aprendizagem”. No projeto de pesquisa, são desenvolvidas interfaces em programas como Microsoft Office PowerPoint, aliando conceitos de ergonomia cognitiva, design e interação homem-computador (IHC).

Sendo assim, o projeto tem como objetivo criar, adaptar, desenvolver, objetos de aprendizagem que auxiliem na inclusão de crianças com NEES na rede de educação regular.

Para melhor compreensão deste trabalho faz-se necessário conceituar ergonomia cognitiva, como o domínio da ergonomia que “refere-se aos processos mentais, (...) conforme afetem as interações entre seres humanos e outros elementos de um sistema” (ABERGO, 2008). Também é necessário conceituar design como a

“atividade especializada de caráter técnico-científico, criativo e artístico, com vistas à concepção de desenvolvimento de projetos de objetos e mensagens visuais que equacionam sistematicamente dados ergonômicos, tecnológicos, econômicos, sociais, culturais e estéticos que atendam concretamente às necessidades humanas” (RGD, 2008).

2. Metodologia de Desenvolvimento de Interfaces de Alfabetização para Crianças com Necessidades Especiais

Durante os atendimentos prestados semanalmente no projeto de pesquisa, é observado o processo de alfabetização de um grupo de quinze crianças e adolescentes com NEES, através da metodologia do estudo de caso. Esse acompanhamento ocorre de forma interdisciplinar, através de pesquisa qualitativa com estudos em design em conjunto com ciência da computação, áreas da saúde e da educação.

A partir do contato direto com essas crianças, foram desenvolvidas interfaces de alfabetização para alunos com necessidades distintas, utilizando os softwares Microsoft Office PowerPoint, CorelDraw e Photoshop. As interfaces foram projetadas através da metodologia de design centrado no usuário (DCU). Conforme Mao et al (2001) citado por Oliveira (2008)

“Design centrado no usuário implica em uma abordagem multidisciplinar ao design; baseada no envolvimento ativo dos usuários para um entendimento claro do papel do usuário, dos requisitos das tarefas e das iterações de design (como projeto e

processo) e avaliações. É considerada como elemento-chave para utilidade e usabilidade”.

Assim, as interfaces são projetadas segundo as necessidades das crianças, testadas através da interação com os usuários e sofrem ajustes decorrentes de observações durante os testes e da opinião dos alunos. Por isso, tornou-se necessário o aprofundamento em ergonomia cognitiva. Uma vez que, “A utilização das TIC’s propiciam novas alternativas a leitura e escrita tradicional, a interação com essas tecnologias geram a necessidade de novas competências” Santadella citado por Valente (2007, p.13).

Também para melhor compreender as necessidades e expectativas das crianças em relação à interface, foi necessária a apropriação das etapas do processo de alfabetização, que consiste no aprendizado e utilização da escrita. Podemos distinguir quatro momentos distintos de estruturação da linguagem escrita. Segundo (Teberosky et al, 2003, p. 69), são:

- Escrita pré-silábica: caracterizada pela ausência de correspondência entre letras e sons. As crianças escrevem uma série de letras e lêem-nas sem fazer nenhum tipo de análise.
- Escrita silábica: começa quando a criança descobre que as partes do escrito (letras) podem ser controladas por meio das sílabas da palavra. Nem sempre há uma correspondência sonora entre as letras, porém sempre há correspondência entre quantidade de sílabas e quantidade de letras.
- Escrita silábico-alfabética: denomina a mistura de princípios silábicos e alfabéticos. Acontece quando a criança chega a representar, por escrito, unidades intra-silábicas.
- Escrita Alfabética: caracteriza-se pela correspondência sistemática e exaustiva entre letras e fonemas, mesmo que, a ortografia não seja convencional.

O conhecimento das etapas do processo de alfabetização torna possível detectar as necessidades educacionais e o processo cognitivo, favorecendo a compatibilidade do objeto de aprendizagem em cada etapa da alfabetização. Contudo, não substitui a fase de testes da interface, principalmente quando se trata de alunos com necessidades distintas. Muitas vezes, são necessários ajustes distintos para adequar o objeto de aprendizagem as necessidades e expectativas de cada usuário.

3. Interfaces Compatíveis e Seguras

Compatibilidade diz respeito à interface ser compatível com as características dos usuários. Ao desenvolver um objeto de aprendizagem, destinado as crianças com NEES, deve-se observar que estas possuem vivências diferenciadas em relação a crianças comuns, uma vez que, apresentam distúrbios sensório-motores que limitam sua experimentação do mundo (principalmente de ambientes externos, no caso das crianças cadeirantes).

Assim, suas expectativas podem ser ou não as mesmas de qualquer criança, em muitos casos a apropriação simbólica é diferenciada. E por isso, o design do objeto de aprendizagem deve suprir as necessidades dos usuários de acordo com expectativas e vivências sociais destas crianças. Segundo (Filanpro, 2004, p. 85) “as funções psicológicas superiores são frutos do desenvolvimento cultural, e não do desenvolvimento biológico. É a aprendizagem que sustenta o desenvolvimento humano e não o inverso”.

O grau de dificuldade de uma atividade deve ser similar ou antecipar às competências e vivências da criança. Não se deve produzir, por exemplo, atividades abaixo do nível intelectual do aluno. Foi observado no projeto de pesquisa, que quando isso acontece, o aluno tende a perder o interesse e mesmo que isso não ocorra, não ocorrerão avanços em seu desenvolvimento. Conforme (Beyer, 2006, p. 110), Vygotsky defende a idéia de que a “educação deve antecipar-se ao ritmo evolutivo da criança, e atuar junto às competências emergentes”. Vygotsky também acredita que

“por meio de questionamentos, desafios e reflexões, sobre o que está sendo produzido, os professores poderão intervir na zona de desenvolvimento proximal do aluno, levando-o a evoluir no seu nível de desenvolvimento real (determinado pela capacidade de resolver problemas sozinho) para seu nível de desenvolvimento potencial (determinado pela solução de problemas com a orientação de outra pessoa), fazendo com que as funções ainda não consolidadas venham a amadurecer.”
Vygotsky (1984) citado por Meneses (2006, p. 59)

Atividades que possuem um tempo limite para sua realização não são compatíveis com essas crianças, uma vez que, o tempo limite muitas vezes é o suficiente para que o aluno realize mentalmente a tarefa, contudo geralmente não é suficiente para que um aluno com distúrbios motores consiga assinalar ou preencher o campo de resposta. Com isso, ele é induzido a responder sem pensar e muitas vezes, errar antes do tempo limite acabar, dessa forma a apreensão do que está sendo ensinado pode ser minimizada, principalmente pela falta de segurança. Este é o caso da figura 1, nesta atividade à medida que o tempo avança a carinha desce pelo fio.

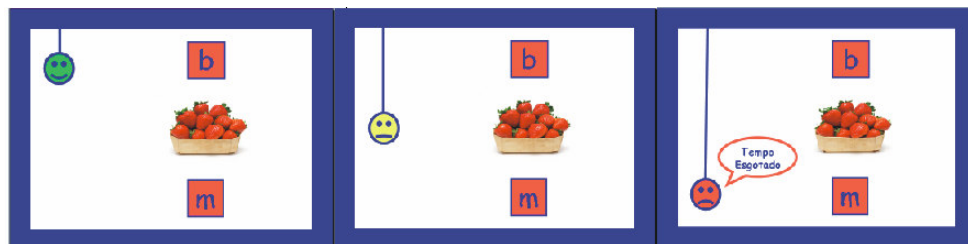


Figura 1 - Atividade com tempo limite

Além disso, a interface deve permitir que qualquer erro feito pelo usuário, acidental ou intencional, seja reversível. Essa segurança é muito importante para a alfabetização de crianças com NEES, já que muitas vezes, devido a limitações motoras e de comunicação, essas são vistas

equivocadamente como “menos capazes”, pelos educadores. A criança deve poder realizar a tarefa sem medo de errar ou sem sofrer qualquer pressão, da própria interface, que induza ao erro. Em outras palavras, a segurança seria a proteção que a interface oferece ao usuário em realizar as tarefas, sem desestimulá-lo.

Por isso, é adequado utilizar linguagem compatível com a criança, para facilitar a compreensão do que está sendo ensinado, já que, a informação não necessita ser recodificada. Em virtude dos diferentes estágios de apropriação de conceitos, as interfaces educacionais devem adaptar-se as necessidades e as experiências sociais das crianças com NEES. (Filanpro, 2004), relaciona o design instrucional ao pensamento sócio-construtivista introduzido na educação em 1930, pelo filósofo e psicólogo russo Vygotsky, acreditando ser pertinente levantar o perfil e o processo de aprendizado do aluno para elaborar táticas e atividades personalizadas.

Durante os atendimentos das crianças do projeto de pesquisa, observamos que crianças cadeirantes interagem menos com ambientes externos. Quando apresentada a imagem de uma abelha, inseto encontrado principalmente em áreas externas foi observado que as crianças relacionaram a imagem com uma mosca, inseto encontrado mais facilmente em áreas internas. É mais fácil memorizar o avião, por exemplo, imagem vinculada rotineiramente em programas de TV. A figura 2 abaixo exemplifica a associação da imagem do avião com a vogal A.



Figura 2 – Associação de imagem a vogal A

A figura 3, inserida abaixo, é um exemplo de atividade desenvolvida buscando personalizar a tarefa ao usuário. Alguns participantes do projeto de pesquisa relataram que costumam assistir ao programa Chaves, seriado mexicano que narra a história de um garoto órfão, exibido no Brasil pelo canal de TV aberta SBT. Assim, a partir dessa informação, foram desenvolvidas interfaces com os personagens do programa, aliando os propósitos educacionais a um tema interessante e compatível com as crianças em questão. Já que muitas passam o dia em frente à televisão, saindo de casa somente para os atendimentos terapêuticos como fisioterapia, fonoaudiologia e outros. No desenvolvimento da interface abaixo, foi utilizada imagem do personagem Chaves retirada da internet.

6

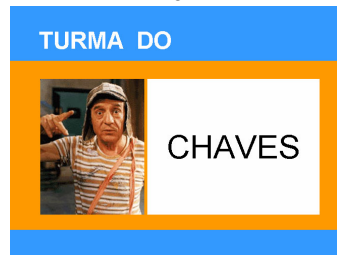


Figura 3 – Atividade personalizada

4. Uso de Padrões

Quando um sistema é apresentado a uma criança com ou sem NEES, ele deve ser simples o suficiente para que seu “funcionamento” seja reconhecido quando a criança necessitar utilizá-lo novamente. Quanto menor o número de passos, mais simples é a interface. Quanto mais simples é a interface, maior é a facilidade em memorizá-la.

Em crianças com NEES esse requisito se torna muito evidente, devido à dificuldade e ao tempo que crianças levam para aprender um processo novo. Se for um sistema difícil de ser lembrado, as crianças terão que praticamente reaprender a usar o sistema toda vez que utilizá-lo. Além do mais, se a interface não for interessante, a criança terá mais dificuldades ainda de memorizar o processo.

Quando uma interface é fácil de aprender e de usar diz-se que ela é consistente. (Nielsen, 2008) concorda com (Preece et al, 2005), sobre o fato que o uso de padrões para a realização de tarefas torna a atividade mais consistente, evitando que os usuários tenham que decodificar modos diferentes para realizar a mesma tarefa. Assim, assegura-se a carga cognitiva adequada para a aprendizagem.

A carga cognitiva também se relaciona com densidade informacional. É preferível utilizar somente as informações que serão úteis para a realização da tarefa proposta, para que informações irrelevantes não concorram com as relevantes. Também é aconselhável que a criança não necessite memorizar informações precisas de uma tela para outra. Desse modo, é pertinente desenvolver tarefas variadas, assim, o aprendizado torna-se dinâmico.

Deve ser levada em consideração, quando possível, a relação entre a cor do periférico e a cor de fundo da interface educacional. Essa é outra constatação feita durante os atendimentos do projeto de pesquisa abordado neste trabalho. Existem crianças que preferem a cor do plano de fundo semelhante a do periférico, muito provavelmente porque, dessa forma, a fonte torna-se ainda mais próxima da que a criança visualiza no teclado. Assim, a preferência do usuário tem importância relevante na tomada da escolha da cor do plano de fundo, uma vez que, existem crianças que preferem periféricos claros com interfaces positivas, outras que preferem periféricos escuros com interfaces negativas, e ainda, as que não têm preferências específicas quanto à cor do computador e da interface.

Ainda quanto à relação entre a cor do fundo e a cor da fonte na interface, (Nielsen, 2000) considera importante alto contraste entre as cores do texto e do fundo, e considera que a ótima

legibilidade é encontrada em texto preto com fundo branco. Já o uso de texto positivo com fundo negativo, manteria o grau de contraste, porém tornaria a leitura menos ágil, está diferença entre a velocidade de leitura não foi constatada até o presente momento, no projeto de pesquisa. Conforme as figuras 4 e 5 pode-se visualizar duas atividades desenvolvidas para alunos com preferências por interfaces negativas e positivas:

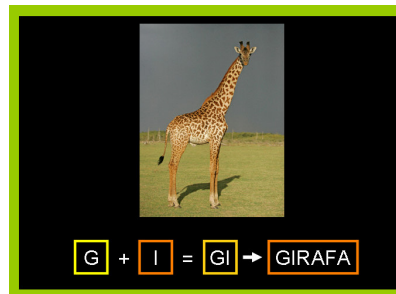


Figura 4– Interface negativa

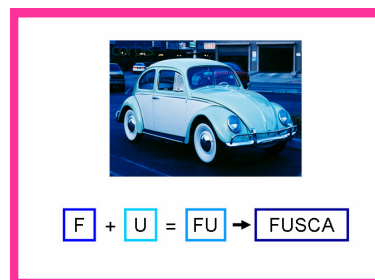


Figura 5 – Interface positiva

É pertinente tornar a aprendizagem lúdica (Oliveira, 2008, p. 65), qualquer procedimento com uma criança PC “deve estar pautado numa relação, lúdica com reciprocidade e afetividade, pois essa ferramenta contribui para que estabelecida um comunicação de modo mais satisfatório”.

A ludicidade pode obter-se com o uso de cores, imagens, ilustrações entre outros recursos. Para que a relação de cores usadas na interface seja adequada, (Grando, 2003) indica que sejam usadas cores complementares, ou seja, cores opostas no círculo cromático para o fundo e para o texto. Sendo assim um modo prático de obter uma combinação equilibrada de cores é o aumento ou diminuição do tom no uso de pares complementares (laranja - azul, verde - vermelho, violeta - amarelo). Desse modo, ao empregar amarelo claro optamos por associar a azuis escuros, obtendo assim consistência na leitura da forma.

5. Associação de Imagens ao Aprendizado

A associação de imagens as palavras é um dos recursos utilizados no projeto de pesquisa, pois assim a criança na fase pré-silábica visualiza de forma concreta algo que para ela ainda é abstrato, a palavra, facilitando também a memorização de novos conceitos. Por esse motivo, neste projeto de pesquisa testamos constantemente quais imagens são mais facilmente identificadas pelas crianças, para que associação entre imagens e texto seja a mais compatível.

A fase pré-silábica da alfabetização é o momento em que a criança ainda não associa o significado à palavra escrita, para ela ilustrações e imagens podem ser lidas. Assim, verbos são mais difíceis de serem conceituados que os substantivos, uma vez que, estes podem ser mais facilmente representados de forma concreta. “Os pré-silábicos pensam que só se pode escrever o que se pode desenhar”, Ferreiro citado por Heidrich (2004, p. 122).

Contudo, é fundamental a escolha adequada da localização da ilustração na interface de alfabetização, pois, dependendo de onde é inserida, a criança é induzida a adivinhar o significado das palavras próximas. No projeto de pesquisa algumas crianças tendem a arriscar respostas, devido à localização da ilustração. Em uma interface desenvolvida sobre futebol, ao reconhecer a imagem de um jogador famoso, a criança associa o nome do jogador diretamente com a palavra escrita próxima, mesmo que não esteja escrito o nome e sim a posição do jogador. Muitas vezes, a criança identifica que o nome e a posição do jogador não iniciam com a mesma letra, porém, insiste que é o nome que está escrito. Nesse caso é pertinente localizar a imagem próxima ao nome do jogador, para que isso não ocorra com a mesma facilidade.



Figura 6 – Associação de imagem a palavras

5. Considerações Finais

Ao longo deste artigo foi relatado o trabalho do Projeto de Pesquisa Design Inclusivo Utilizando as TIC's, com o intuito de divulgar experiências no desenvolvimento de objetos de aprendizagem, especificamente interfaces de alfabetização para crianças e adolescentes com NEES. Através da

metodologia de base qualitativa e estudo de caso, aliada ao processo de design centrado no usuário.

O que diferencia o desenvolvimento destas interfaces é o emprego do DCU, como processo, ou seja, desde o princípio a busca por detectar todos os problemas de incompatibilidade entre os objetos de aprendizagem existentes e as características de crianças com NEES. Para então, poder relacionar as expectativas destas crianças em frente ao computador, com o processo cognitivo de cada etapa da alfabetização e as necessidades do educador. Equacionando os “problemas” com as premissas de design, ergonomia e IHC, de modo a encontrar soluções satisfatórias para os usuários, sejam educadores ou alunos.

Assim, para projetar interfaces que supram as necessidades de todos os usuários envolvidos no processo alfabetização, o ponto-chave é conhecer a criança, suas vivências, aptidões e dificuldades. São as características da criança, que determinam as incompatibilidades e caminho as ser tomadas para solucioná-las.

Desse modo, o caminho trilhado neste trabalho foi primeiramente averiguação das necessidades e expectativas tanto educacionais quanto das crianças, através da observação direta da interação destas com softwares e objetos de aprendizagem diversos. Reunindo assim as informações necessárias para iniciar o projeto.

O próximo passo foi o desenvolvimento da interface, equacionando as premissas do design que foram abordadas neste artigo. Em seguida é realizado um teste com a criança, para verificar se o projeto atende ou não as suas expectativas. Caso seja necessário, são feitas readaptações. É possível que seja necessário realizar ajustes diferentes no mesmo objeto de aprendizagem em virtude de características e preferências distintas entre os alunos.

7. Referências Bibliográficas

ABERGO. Associação Brasileira de Ergonomia. Apresenta o conceito de ergonomia cognitiva. Disponível em: < <http://www.abergo.org.br/oqueeergonomia.htm> >. Acesso em 10 Mai. 2008.

BEYER, Hugo Otto. Inclusão e avaliação na escola: de alunos com necessidades educacionais especiais. Porto Alegre: Mediação, 2005.

FILAPRO, Andréa Cristina. Design Instrucional Contextualizado - Educação e Tecnologia. São Paulo: SENAC, 2004

GERALIS, Elaine. Crianças com Paralisia Cerebral – Guia para Pais e Educadores. Porto Alegre: Artmed, 2003.



GRANDO, Anita, KONRATH, Mary Lúcia Pedroso. TAROUCO, Liane. “**Alfabetização visual para a produção de objetos educacionais**”. Disponível em: <http://www.cinted.ufrgs.br/renote/set2003/artigos/artigo_anita.pdf>. Acesso em 25 Abr.2008.

HEIDRICH, R. O. **Análise de processo de inclusão escolar de alunos com paralisia cerebral utilizando as tecnologias de informação e comunicação**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. Tese de Doutorado.

MENEZES, Eliana da Costa Pereira de. **Informática e educação inclusiva: discutindo limite e possibilidades**. Santa Maria: UFSM, 2006. 130 p.

NIELSEN, Jakob. **Projetando Websites**. Rio de Janeiro: New Riders, 2000.

NIELSEN, Jakob. **Dez Heurísticas de Usabilidade**. Disponível em: <http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.htm>. Acesso em 19 Abr.2008.

OLIVEIRA, Ana Irene Alves. **Pesquisa em Desenvolvimento Infantil**. Belém: Conhecimento e Ciência, 2008.

OLIVEIRA, Caio César Giannini. “**Conceito de Design Centrado no Usuário**”. Disponível em: <http://caiocesar.cc/artigos/20080517_interminas_caiocesarDCU.pdf>. Acesso em: 15 Mai.2008

PREECE, Jennifer; ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen. **Design de interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookmam, 2005.

RGD. Rede Gaúcha de Design. Apresenta **o conceito de design**. Disponível em: <http://www.apdesign.com.br/noticias_view.asp?Cod=124&tipo=A>. Acesso em: Mai. de 2008

TEBEROSKY, Ana; COLOMER, Teresa; MOLL, Jaqueline. **Aprender a ler e escrever: uma proposta construtivista**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

VALENTE. José Armando. **As Tecnologias Digitais e os Diferentes Letramentos**. Pátio Revista Pedagógica, Porto Alegre, ano. XI, n. 44, p. 12- 15, nov. 2007 - jan. 2008.

